

特開平11-266373

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) IntCl ⁶	識別記号	P I
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40 D
1/40		F
1/409		1 0 1 D
1/46		Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 36 頁)

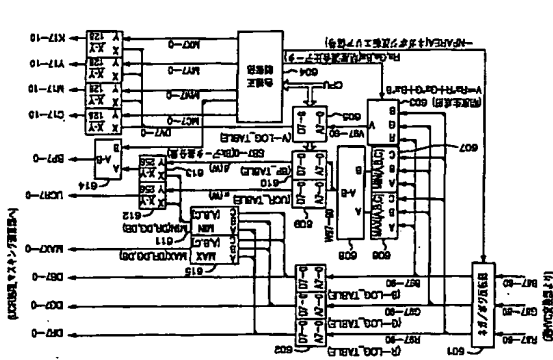
(21) 出願番号	特開平10-68007	(71) 出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22) 出願日	平成10年(1998) 3月18日	(72) 発明者	廣田 好彦 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	石黒 和宏 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74) 代理人	井理士 青山 様 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 カラー原価画像における黒文字エッジの再現性を向上する。

【解決手段】 カラー画像データを入力し、画像形成に必要なC、M、Y、Kの画像データに変換する画像処理装置において、入力されたR、G、Bの画像データから黒文字領域を判別する。黒文字領域において、C、M、Yデータに対して細らせ処理を行ってエッジ成分を除去する。また、黒文字領域では、Kデータに対して、入力したR、G、Bデータのなかで最大濃度の色データに置き換え、置換されたデータに対してエッジ強調処理をする。これにより、細線における黒文字の再現性が大幅に改善される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像データを入力し、画像形成に必要なC、M、Y、Kの画像データに変換する画像処理装置において、

入力されたR、G、Bの画像データから黒文字領域を判別する領域判別部と、

領域判別部により判別された黒文字領域において、C、M、Yデータに対して細らせ処理を行ってエッジ成分を除去する補正部と、

領域判別部により判別された黒文字領域では、Kデータに対して、入力したR、G、Bデータのなかで最大濃度の色データに置換する置換部と、

置換部により置換されたデータに対してエッジ強調処理をするエッジ強調部とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー画像を入力して画像形成に必要な画像データに変換する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 R、G、Bのカラー画像は、画像形成のためにC、M、Y、Kの画像データに変換される。入力カラー画像データから黒文字領域を判別して、その結果に基づいてK成分はエッジ強調を行い、C、M、Y成分はエッジ除去処理を行うことは、従来から一般的な画像処理技術となっている。カラー画像における黒文字エッジの再現性を向上するため、以下のような改良が提案されている。文字エッジでのC、M、Y成分の除去のため、各色のMinフィルタ結果に置換することで、黒文字まわりの白抜きを防止する。K成分のエッジ強調処理におけるエッジ補正量は、明度成分のデータの空間フィルタを用いることで、太らせの処理を行い黒文字再現性を向上させる。黒文字判別領域では、K成分は、置入れ量を100%にして、黒文字濃度を上げる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述の改良においても、黒文字濃度が不十分であり、原稿に比べると少し薄く文字が再現されてしまう。そこで、エッジ補正量を大きくして対応することが考えられるが、これでは、黒文字のエッジだけのコントラストを上げるだけで、光学的な効果が得られなかった。本発明の目的は、黒文字のエッジの再現性を向上する画像処理装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上述の問題の原因は、原稿読み取り時のカラー画像のR、G、Bの解像度に起因しており、線幅が細くなるほど混入し量 (K成分) を100%にしても、R、G、Bの解像度に置換されるだけで、充分な線濃度が得られない。そこで、本発明では、

R、G、Bの解像度が最もよい色のデータ、すなわち、R、G、Bの最大濃度データで黒文字領域のK成分を置換する方法によって、細線における黒文字の再現性が大幅に改善する。すなわち、本発明に係る画像処理装置は、カラー画像データを入力し、画像形成に必要なC、M、Y、Kの画像データに変換する画像処理装置において、入力されたR、G、Bの画像データから黒文字領域を判別する領域判別部と、領域判別部により判別された黒文字領域において、C、M、Yデータに対して細らせ処理を行ってエッジ成分を除去する補正部と、領域判別部により判別された黒文字領域では、Kデータに対して、入力したR、G、Bデータのなかで最大濃度の色データに置換する置換部と、置換部により置換されたデータに対してエッジ強調処理をするエッジ強調部とを備える。エッジ強調部によるエッジ強調処理により補正されたC、M、Y、Kデータが画像形成のためのデータとされる。

【0005】

【発明の実施の形態】 以下、添付の図面を参照して発明の実施の形態を説明する。図1は、カラーデジタル複写機の全体構成を示す。この複写機は、自動原稿送り装置100と画像読み取り部200と画像形成部300から構成される。通常は自動原稿送り装置100により画像読み取り位置に搬送された原稿を画像読み取り部200で読み取り、読み取られた画像データを画像形成部300に転送し、画像を形成できる (複写機能)。またインターフェイス207により外部機器との接続が可能である。そのため画像読み取り部200で読み取った画像データを外部機器から受け取ったり (画像読み取り機能)、逆に外部機器から受け取った画像データを画像形成部300に送ることにより、画像を形成できる (プリンタ機能)。

【0006】 次に、自動原稿送り装置100について説明する。自動原稿送り装置100は、原稿セットトレイ101にセットされた原稿を画像読み取り部200の画像読み取り位置に搬送し、画像読み取り後は原稿非出力トレイ103上に排出する。原稿搬送の動作は操作パネル (図示しない) からの指令に従って行い、原稿非出力の動作は画像読み取り装置200の読み取り終了信号に基づいて行う。複写機の原稿がセットされている場合には、これらの制御信号が連続的に発生され、原稿搬送、読み取り、原稿非出力の動作が効率よく行われる。

【0007】 画像読み取り部200について説明する。露光ランプ201により照射された原稿ガラス208上の原稿の反射光は、3枚のミラー群202によりレンズ203に導かれCCDセンサ204に結像する。露光ランプ201と第1ミラーはスキャナモータ209により矢印の方向へ倍率に応じた速度Vでスキャンすることにより原稿ガラス208上の原稿を全面にわたって走査することができる。また露光ランプ201と第1ミラー

一のスキャンに伴い、第2ミラーと第3ミラーは速度V₂/2で同方向へスキャンされる。感光ランプ201の位置はスキャナホースケムセンサ210とホーム位置からの移動量(モータステップ数)により算出され、制御される。CCDセンサ204に入射した原稿の反射光はセンサ内で電気信号に変換され画像処理回路205により電気信号のアナログ処理、A/D変換、デジタル画像処理が行なわれた後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。原稿ガラス208の原稿読み取り位置とは別に白色のシェード領域の補正光209が配置されており、原稿上の画像情報を読み取り先より、シェーディング補正用の補正データを作成するため、シェーディング補正部209を読み取る。

【0008】次に、画像形成部300について説明する。まず、感光とイメーシングについて説明する。画像読み取り部200またはインターフェイス207から送られてきた画像データは、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の印字用データに変換され、各露光ヘッドの制御部(図示せず)に送られる。各露光ヘッド制御部では送られてきた画像データの電気信号に応じてレーザを発光させて、その光をポリゴンミラー301により1次元走査し、各イメーシングユニット302c、302m、302y、302k内の感光体を露光する。各イメーシングユニット内部には感光体を中心に電子写真プロセスを行なうために必要は感光体が配置されている。C、M、Y、Kの各感光体が時計回りに回転することにより各画像形成プロセスが連続的に行なわれる。またこれらの画像形成に必要なイメーシングユニットは各プロセスごとにより一体化され、本体に着脱自在な構成になっている。各イメーシングユニット内の感光体上の消像は各色現像剤により現像される。感光体上のトナー像は用紙搬送ベルト304内に感光体と対向して設置された転写チャージャ303c、303m、303y、303kにより、用紙搬送ベルト304上の用紙に転写される。

【0009】次に、給紙/搬送/定着について説明する。転写される側の用紙は以下の順序で転写位置に供給されて画像をその上に形成する。給紙カセット群310a、310b、310cの中には給紙サイズの用紙がセットされており、所望の用紙サイズは各給紙カセット310a、310b、310cに取付けられている給紙ローラー312により搬送路へ供給される。搬送路へ供給された用紙は搬送ローラー313により用紙搬送ベルト304へ送られる。ここではタイミンセンサ306より、用紙搬送ベルト304上の基準マークを送出し、搬送される用紙の搬送タイミング合わせが行われ、またイメーシングユニットの最下流にはレジスト補正センサ312(主走査方向に3個)が配置されており、用紙搬送ベルト304上のレジストパターンを形成した際、このセンサによってC、M、Y、K画像の主・

副の色ずれ量を検出し、プリントイメーシング制御部(PIC部)での描画位置補正と画像歪み補正を行うことにより、ペーパー上のC、M、Y、K画像の色ずれを防止している。そして転写された用紙上のトナー像は定着ローラー307により加熱され溶かされて用紙上に定着された後、排紙トレイ311へ排出される。また両面コピーの場合には、裏面の画像形成のため、定着ローラー307により定着された用紙は用紙反転ユニット309により反転され、両面ユニット308により導かれ、両面ユニットから用紙を再給紙する。なお、用紙搬送ベルト304はベルト退避ローラー305の挙動により、C、M、Yの各イメーシングユニットから退避でき、用紙搬送ベルト304と感光体が非接触状態にできる。そこで、モノクロ画像形成時にはC、M、Yの各イメーシングユニットの駆動を停止することができ、感光体や周辺プロセスの摩耗を削減することができる。

【0010】図2は、ポリゴンミラー301を含むレーザ光学系(LDヘッド)の上部からみた構成を示す。LDヘッドは、1ポリゴン4ビーム方式で構成されている。このため、各色の感光体をレーザで露光する際、上流側の描画色であるC、Mは、下流側の描画色Y、Kに対して逆方向からの露光走査になる。このため、後述するが、プリントイメーシング制御部において、上流側2色の走査方向に対して、鏡像処理を行い、この問題を解決している。

【0011】次に、画像読み取り部200の信号処理について説明する。図3と図4は画像読み取り部200における画像処理部205の全体ブロック図である。縮小型光学系によって原稿面からの反射光をCCDセンサ204に結像させて、R、G、Bの各色分解情報に光電変換されたアナログ信号を得る。A/D変換部401では、CCDセンサ204で光電変換された4000dpiの画像データを基準駆動パルス生成部411より転送されるタイミング信号によって、A/D変換器を用いてR、G、Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部402では、R、G、Bデータの主走査方向の光量ムラをなくすため、各R、G、B毎に独立して、原稿読み取りに先立ってシェーディング補正用白色板209を露光取ったデータを内部のシェーディングゲムメモリに基準データとして格納しておき、原稿走査時に逆数変換し、原稿情報の読み取りデータと乗算して、補正を行なう。

【0012】ライン間補正部403では、R、G、Bの各センサチップのスキヤン方向の読み取り位置を合わせのためにスキヤン速度(副走査方向に依存)に応じて、内部のフィードバックメモリを用いて、各色データをライン単位でディレイ制御する。光学レンズによって生じる色収差現象によって、主走査側の原稿端部側ほどR、G、Bに読み取り位置差が大きくなる。この影響によって、単なる色ずれ以外に後述するACS判定や黒文字判別で

原判定を引き起こす。そこで色収差補正部404では、R、G、Bの位相差を彩度情報に基づいて補正する。

【0013】変倍・移動処理部405では、R、G、Bデータ毎に変倍用ラインメモリを2個用いて、1ライン毎に入出力を交互動作させ、そのライト・リードタイミングを独立して制御することで主走査方向の変倍・移動処理を行う。すなわち、メモリ書き込み時データを間引くことで縮小を、メモリ読み出し時にデータを水増しして拡大を行っている。この制御において、変倍率に応じて縮小側ではメモリ書き込み前に、拡大側ではメモリ読み出し後に補間処理を行い、画像欠損やガタツキを防止している。このブロック上の制御とスキヤン制御を組み合わせて、拡大と縮小だけでなく、センタリング・イメージリビート・拡大連写・縦じ代縮小などを行なう。

【0014】ヒストグラム生成部412および自動カラー判定(ACS)部413では、原稿をコピーする動作に先立ち、予備スキヤンして得られたR、G、Bデータから明度データ生成し、そのヒストグラムをメモリ(ヒストグラムメモリ)上に作成する一方、彩度データによって1ドット毎にカラードットか否かを判定し、原稿上512ドット角のマジック毎にカラードット数をメモリ上(ACSメモリ)に作成する。この結果に基づいて、コピー下地レベル自動制御(AEB処理)およびカラーコピー動作かモノクロコピー動作かの自動カラー判定(ACS処理)を行なう。

【0015】ラインバッファ部414では、画像読み取り部200で読み取ったR、G、Bデータを1ライン分記憶できるメモリを有し、A/D変換部401でのCCDセンサの自動感度補正と自動カラー補正のための画像解像用に画像データのモニタができる。また、紙幣認識部415では、原稿ガラス208上に紙幣などの有像証券が検出されコピー動作した場合に正常なコピー画像ができないうちに、R、G、Bデータの領域切り出しを随時行い、パターンマッチングによって紙幣か否かを判断し、紙幣と判断した場合すぐに画像読み取り部200の読み取り動作および画像処理部205を制御するCPUがプリントイメーシング制御部に対して、黒化強りつづき信号(−PNT=“L”)を出力して、プリントイメーシング制御部でKデータを黒化に切替えて正常コピーを継続している。

【0016】HVC変換部422では、データセレクタ421を介して入力されたR、G、Bデータから3*3の行列演算によって、明度(Vデータ)および色差信号(Cr、Cg、Cbデータ)に一旦変換する。次にA/E処理部423で前記した下地レベル制御値に基づいてVデータを補正し、操作パネル上で設定された彩度レベルおよび色相レベルに応じてCr、Cg、Cbデータの補正を行なう。この後、逆HVC変換部424で3*3の逆行列演算をおこない、R、G、Bデータに再変換する。

【0017】色補正部では、LOG補正部431で各

R、G、Bデータを補正データ(DR、DG、DBデータ)に変換後、強引出部432でDR、DG、DBデータの最小有限レベルを原稿下色成分として検出し、同時にR、G、Bデータの最大有有限レベルの階調レベル差を原稿彩度データとして検出する。DR、DG、DBデータは、マスキング演算部433で3*6の非線形行列演算処理がされて、プリンタのカラートナーにマッチングした色データ(C、M、Y、Kデータ)に変換される。

【0018】下色除去・墨加減処理部(UCR・BPC処理)部434では、前述した原稿下色成分(Min(R、G、B))に対して、原稿彩度データに応じたUCR・BPC係数を算出して、乗算処理によってUCR・BPC量を決定し、マスキング演算後のC、M、Yデータから下色除去量(UCR)を差分して、C、M、Yデータからデータ生成部435では、R、G、Bデータから明度成分を作成し、LOG補正してブラックデータ(DVデータ)として出力する。最後に色データ選択部436でカラーコピー用画像であるC、M、Y、Kデータとモノクロコピー用画像であるDVデータ(C、M、Yは白)を選択する。

【0019】領域判別部441では、データセレクタ441を介して入力されたR、G、Bデータより最小色(Min(R、G、B))と最大色と最小色の差(Max(R、G、B)−Min(R、G、B))を検出し、黒文字判別・色文字判別・網点判別などを行う。また、黒文字判別の文字エッジ補正を行い、判別結果とともに文字エッジ再生部451に転送する。同時にプリントイメーシング制御部およびプリントヘッド制御部に対して、露光再現方法を切り替えるための属性信号を作成して転送する。

【0020】文字エッジ再生部451では、領域判別結果から色補正部からのC、M、Y、Kデータに対して、各判別領域に適した補正処理(エッジ強調・スムージング・文字エッジ除去)を行なう。最後に、シャープネス・ガンマ・カラーバランス調整部452は、操作パネル上で指定されたシャープネス・カラーバランス・ガンマレベルに応じてC、M、Y、Kデータの画像補正を行い、露光再現属性信号・LIMOSをプリントイメーシング制御部・ファームウェア453に転送する。また、C、

M、Y、Kデータを、データセレクタ461を介して画像ファームウェア462へ送る。画像ファームウェア462では、外部装置と画像入出力を行なう。動作は、R、G、Bデータの同時入出力とC、M、Y、Kデータの面順出入出力が可能であり、外部装置側はスキヤン機能やプリンタ機能としてカラー複写機を利用できる。

【0021】本システムは、1スキャン4色同時カラー出力の複写機である。図5と図6は、システム構成とプリントイメーシング制御部のブロックの関連を示す。この図

$$I I \quad \left\{ \begin{array}{c} C \\ M \\ Y \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{c} a_{11} \ a_{12} \ a_{13} \ a_{14} \ a_{15} \ a_{16} \\ a_{21} \ a_{22} \ a_{23} \ a_{24} \ a_{25} \ a_{26} \\ a_{31} \ a_{32} \ a_{33} \ a_{34} \ a_{35} \ a_{36} \end{array} \right\} * \left\{ \begin{array}{c} DR \\ DC \\ DB \\ DR*DC/250 \\ DC*DB/250 \\ DB*DR/250 \end{array} \right\} \quad I Z$$

これらのマスキング係数は、画像形成部300で作成されたテストカラブリントを画像読み取り部200で読み取り、両部のデータ差が最小になるように実験的に求める。

【0030】次に、UCR処理部434で前述したUCR量をマスキング演算後のC、M、Yデータより減算し、BPM=Cデータとともにカラーコピー時の色分解データ選択部436で、モノクロ画像エリア（-MCAREA=L）ならば、モノクロ再現色色分解データC、M、Y、Kに10に置換し、画像イレースエリア（-CLAREA=L）ならば、各C、M、Y、Kデータに0に置換し、画像インタフェイス部461から転送された面データC、M、Y、Kデータ入力を選択する時（IFSEL1=L）は、CM、Y、Kデータを選択し、IFD1に置換し、文字エッジ再生部451に色分解データC、M、Y、Kに30を前述の黒文字補正データMAXとともに転送する。

【0031】図14と図15は、領域判別部441を示す。逆HVC変換部424から転送されたR、G、BデータR、G、B87-80について、黒文字判別・色文字判別・細点判別・階調現引替えなどの領域判別処理が行われる。まず、領域判別に必要な明度成分と色度成分が抽出と説明する。文字部のエッジ検出や細点判別時の孤立点検出に必要な明度成分として、入力されたR、G、B信号の最小色M1n7-0を用いる。最小値M1n7-0は、最大値回路703により得られる。最小色M1n7-0を用いるのは、回路12の色に影節を及ぼさない判別を行なうためである。たとえば、黒色の文字が赤い、R、G、B信号はいずれも階調レベルはほぼ同じ値で低いが、赤色の文字では、R信号は明るく、G、B信号が暗い。したがって、R、G、B信号の最小値であれば、赤文字も黒文字も文字濃度のみ依存して、ほぼ同様の明度レベルで反応する。これによって、様々な原稿上の色による文字判定や細点判定が行える。また、最大値回路92により得られるR、G、Bデータの最大色と最小色の差W87-80（すなわちMax(R、G、B) - Min(R、G、B))を引算回路703により求め、黒文字判別に必要とされる階調彩度の判定（黒か否か）は、差W87-80に基づいて行われる。

【0032】次に、領域判別部441における黒文字判別処理を説明する。黒文字判別処理の内容は、文字の判

5 a 16) { DR
 5 a 28 * DG
 5 a 36) DB
 DR * DG / 256
 DG * DB / 256
 DB * DR / 256 }

【0033】1次微分フィルタ708では、図16に示すように主走査方向と副走査方向で独立して注目画素(中心画素)前後の画素を抽出し、それぞれの絶対値の加算値を1次微分エッジ値F17-10として出力する。2次微分フィルタ709では、図17に示すように縦・横・斜め方向の注目画素に対する2次微分値を独立して求め、それぞれの絶対値の最大値を2次微分エッジ値F17-20として出力する。コンパレータ713、714は各エッジ値をエッジリファレンスデータEDGREF17-10、EDGEREF17-20と比較して、どちらがリファレンスレベルより大きければ、パワーフイルタ715を、文字エッジ部としてF17LON="1"を出力する。

【0034】文字背景境界識別部710では、図18に示すように、4方向の2次微分フィルタの積分値（平均値）を求め、その符号が“1”であればエッジが文字領域（以下、内エッジという）であると識別し、“H”であれば背景側（以下、外エッジという）にあると識別し、FLAREAを出力する。信号-FLAREAは、所定ラインだけ遅延され、文字エッジ再生部に対して、文字背景境界識別部-INEDGとして出力される。文字エッジ部 outputs 2つの微分フィルタを用いる理由は次のとおりである。図19に示すように、1次微分フィルタ708は、注目画素の前後の画素の階層差を抽出するもので、ラインと背景の境界付近をエッジと判断する。2次微分フィルタ709は、注目画素とその前後画素の階層レベル差の和を抽出するもので、ラインと背景の境界付近の後で符号が反転して抽出され、細い線ではラインそのものをエッジと抽出する。したがって2種のフィルタの組み合わせて細線から太線まで連続的に文字エッジと判断できる。さらに2次微分のエッジと背景の境界付近で符号変化によって、その境界を判断できる。

【0035】いったんエッジ抽出をした信号-FLONは、クロージング処理部716に転送されるクロージング

ング処理は、3ドット*3ラインのマトリクスを利用して、まず-F LON="L" (文字側エッジ) の結果を太らせる。この太らせ処理では、3*3のマトリクス内に1個でも-F LON="L" のドットが存在すれば、中心ドットのみ-F LON="L" の結果を強制的に"L"に置換する。つまり-F LON="L" の結果を前後1ドットおよび1ドット*3ライン太らせる。図20の上部に示された3つの例では、-F LON="H" (書体側エッジ) のドットが主査方向に1ドット、2ドット、3ドットつづく場合を示す。これらの例では、太らせ処理の後で-F LON="L" の領域が1ドット太らせている。次に、太らせ処理後のエッジ判定結果を、再度3ドット*3ラインのマトリクスに展開して、逆に細らせ処理を行う。これは、3*3のマトリクス内に1ドットでも文字側エッジでないドット (-F LON="H") があれば、強制的に"H"に置換する。つまり、太らせ処理の逆で、-F LON="L" の結果を前後1ドットおよび1ライン細らせる。こうすることによって、図20に示すように主・副査方向に3ドット以下の間隔で文字側エッジでない (-F LON="H") と判断した場合に限り、文字エッジ部 (-F LON="L") に変換することができ、

【0036】この文字エッジクロージング処理後の結果（処理はマトリクス展開分の2ライン遅延する。）とクロージング処理前の結果を単に2ライン遅延した結果のいずれかをセレクト717で文字・音素境界識別信号（-FLAREA）によって選択する。すなわち、内側エッジ部（-FLAREA="L"）では、クロージング処理した文字エッジ判定結果を、外側エッジ（-FLAREA="H"）では、クロージングしていない文字判定結果を最終的な文字エッジ信号として、所定のライン遅延後に-EDDG信号を文字エッジ再生部451に伝送する。

【0037】この処理は以下の目的のため行う。文字エッジ部と判定した画素は、後述するが文字エッジ再生部451でエッジが強調される。このとき、エッジ強調によって文字は抜き取らせてコンラストを強調していることになり、しかし、文字幅が5〜7ドットぐらいであること、文字中央部で1、2ドットエッジ強調されない画素が存在し、文字再現時に中抜けしたような印象を与えてしまう（図2-1参照）。そこで、文字エッジ部で主副走査方向に前後2ドット以内で囲まれた画素はエッジ強調をするように内周エッジ部に限り文字エッジ部として判断を修正するようになっている。これにより、中抜け現象がなくなると、文字再現性向上した。しかし、外側エッジ部に対しても行うとラインと白なドライン間で挟まれた領域の画像がづたれてしまう。

【0038】次に、領域判別部441における黒の判定を説明する。画像が黒か否かは、前述したR、G、Bデータの最大色と最小色の差Wg7-80と最小色データMINg7-80から影度リアレンスデューブル720に於て算出し

た彩度リファレンスデータWR E F 7-qとの比較によって、決定する。彩度リファレンスデータWR 7 2 0は、図2 2に示すように低明度側や高明度側でリファレンスを小さくし、かつある明度レベル以上では0にしており、Wg 7-80との比較で明度レベルによって黒の判定レベルを可変し、ある明度以上は背景(下地)なので黒判定を全くないようにしている。これによって文字エッジ部(盛潤レベルとしては中間レベル)でR、G、Bデータのわずかな位相差による彩度差の拡大に対応する一方、明度の判定も一括して行う。このデータはCPUによって設定されるが、前章のA E処理部での下地レベル調整値によって内容が可変される。WR E F 7-qとW 87-80との比較はコンバレータ7 2 1によって行われ、黒(WR E F 7-q>Wg 7-80)ならば-B K="L"を出力し、エッジ検出部との速度差を合わせるため4ライン遅延後、クロージング処理後の文字エッジ判定結果が"L"であれば、黒文字エッジ部として-B K E G="L"と一旦判断する。

【0039】次に、顔文字判別部441における照文字誤判定防止を説明する。前述した照文字判別だけでは、顔文字の低い峰、背景などの文字エッジ情報において顔判定できることがある。そこで、色付ドットを抽出し、その傾斜が大きいエリアの中心画素が傾斜を判断し、それに基づいて顔文字と判定する。まず、W87-80をコンパレータ722でCPUが設定する彩度リアレンスデータWREFF7-10と比較し、高彩度(W87-80>WREFF7-10)であれば、WH=1とする。コンパレータ723では、MIN87-80とCPUが設定する明度リアレンスデータVREFF7-10と比較し、低明度(MIN87-80<VREFF7-10)であれば、-VU=1とする。

る。-V L="L"かつWH="L"であって、エッジ検出
御で非エッジ画(-F L O N="H")と判断された画素
は、色ベクトルとして-CAN="L"と判断する。これ
を回路714で、9ドット*9ラインのマトリクスに展
開し、そのマトリクス内の-CAN="L"のドットの
個数を求める。その値CANCNT7-0とCPUが設定
するカウントリアレアル値CNTREF7-10とをコ
ンパレータ725で比較し、色ベクトルの個数が多け
れば(CANCNT7-0>CNTREF7-10)、-BK
EGON="H"として一旦判断した黒文字判別結果(-
BKEGON="L")を取り直す。一方、個数が少なければ
許可し、最終結果の黒文字判別結果(-PAPA="L")
として文字エッジ再生部に転送する。

【0040】次に、領域判別部441における黒エッジ補正信号の生成を説明する。黒エッジ補正フィルタ712では、図23に示すようにR、G、Bデータの最小色MINT_R～MINT_Bを4方向の2次差分フィルタに入力し、それぞれ独立に得られた各方向のフィルタ結果を“0”にクリップする。(他の値は“0”にクリップする。)最大値回路730により各方向の結果の最大値を黒エッジ補正信号731として出力する。

ータFL37-30として、黒エッジ補正データ731に
入力し、そのデータ変換結果をVEDG7-qとして、
所定のライン遅延後、文字エッジ再生部に黒文字用エ
ッジ補正データとして出力し、黒文字エッジのエッジ強
度として活用する。ここで、4方向の2次微分フィルタ
の最大値をエッジ補正データとして用いるのは、黒文字コ
ピーのジェネレーション特性を向上させるためである。
図24に例を示すように、45°方向の2次微分フィル
タでエッジ強調をすると、ラインが90°クロスした交
差点でクロス点切れ現象が生じる。ジェネレーション
(横コピー)をしていくとクロス点でのライン切れが顕
著になり、文字が読みづらくなる。また0°/90°方
向の2次微分フィルタでエッジ強調をすると、ラインが
90°クロスした交差点が中ぬけしてしまい、これもジ
ェネレーション特性上好ましくない。この現象による画
像劣化現象を防止するために、4方向のフィルタ結果の
最大値をエッジ補正値としている。

[0041] また、黒文字用のエッジ補正信号をR、G、
Bデータの最小色より求める理由は、R、G、Bが明度信
号であるため、LOG補正後のC、M、Y、Kデータより
もフィルタのエッジ変化量が、より強く文字エッジを強
調した下地レベル(白地)に対して敏感に反応し、か
つあまり強く強調したくない高感度レベルに対して鈍
感に反応するためである。なお、黒エッジ補正データ7
31は、黒文字エッジ強調する際、エッジ強調量が適
正な値になるようにフィルタデータFL37-30を変換す
るために設けられ、その内容はCPUによって設定され
る。また、一般的にエッジ強調に使用されるラプラシア
ン・フィルタは2次微分フィルタの反転型ラプラシア
ン・文字エッジ再生部でエッジ強調すべき画像データ
は、C、M、Y、Kの逆反転データであり、明度データM
IN87-80とは反転の関係(白・黒の階調レベルが反
対)のため、ここでは2次微分型のフィルタで良い。

[0042] 次に、領域判別部441における領域判別
を説明する。孤立点検出フィルタ711にエッジ検出処
理と同様にR、G、Bデータの最小色MIN87-80を入
力し、図25に示すように、5ドット*5ラインのマト
リクス741に展開した後に、各画素が領域判別部の判
点中心画素の画像分布と同様の孤立点か否かを、孤立点
条件判定部742で判別する。孤立点検出フィルタ71
1では、孤立点の谷(孤立点)または山(黒孤立
点)かを判断するため、2種の孤立点条件に一致してい
るかを判断している。(条件1) 中心画素X33の階調
レベルがその周辺8画素の階調レベルのいずれにも高
い(孤立点条件)あるいは低い(黒孤立点条件)すなわ
ち、

$X_{33} \geq \max(X_{12}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34}, X_{42}, X_{43}, X_{44})$
かつ
 $X_{33} \leq \min(X_{12}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34}, X_{42}, X_{43}, X_{44})$

X_{42}, X_{43}, X_{44}
(条件2) 中心画素Xの階調レベルが周辺8方向の階
調分布の平均レベルのいずれにもあるレベル分以上高い
(孤立点条件)あるいはあるレベルより低い(黒孤立
点条件)、すなわち、
 $X_{33} > \max(X_{11} + X_{12}, X_{13} + X_{23}, X_{15} + X_{24}, X_{31} + X_{32}, X_{34} + X_{35}, X_{51} + X_{42}, X_{53} + X_{43}, X_{55} + X_{44}) / 2 + \text{AMIR}EF7-q$
かつ
 $X_{33} > \min(X_{11} + X_{12}, X_{13} + X_{23}, X_{15} + X_{24}, X_{31} + X_{32}, X_{34} + X_{35}, X_{51} + X_{42}, X_{53} + X_{43}, X_{55} + X_{44}) / 2 - \text{AMIR}EF7-q$
ここで、孤立点条件の決定する孤立点リファレンスデー
タAMIREF7-qは、CPUが設定する画像パラメー
タである。上記の2種の条件を満足した画素を孤立点
(-WAMI="L")あるいは黒孤立点(-KAMI
="L")として、次段に対して転送する。

[0043] 2種の孤立点情報は、次にそれぞれ41ド
ット*9ラインのマトリクスに展開される。ここでは、
黒文字階調防止用に-CAN信号の"L"ドット図数を
カウントしたのと同様に、カウンタ743、744がそ
れぞれ-WAMIと-KAMIの"L"ドット図数をカウ
ントする。そのカウンタ値がWCNT7-qとKCNT7-q
である。(255以上のカウンタ値の場合は255でク
リップしている。)白・黒の孤立点図数データWCNT
7-q、KCNT7-qをコンパレータ745、746でCP
Uが設定する孤立点図数リファレンスデータCNTRE
F7-20と平行して比較し、どちらかの図数が大きけれ
ば孤立点印刷画像と判断して、AM11="L"を出力す
る。すなわち、孤立点画像内の孤立点と同様の画像分布を示
す画素(-WAMI="L"または-KAMI="L")の
数が、ある単位面積(41ドット*9ライン)内にある
一定値CNTREF7-20以上存在することが孤立点判
別の条件である。

[0044] ここで、孤立点図数リファレンスCNTRE
F7-20の概略値を述べておく。本システムの画像説
み取り条件は、400dpiであるから、孤立点印刷の
条件が45°スクリーン角、WSクリーン線数とする
と、1インチ四方(400*400ドット)の面積に
は、孤立点図数が少なくとも2*(W/SQRT(2))²個
存在する。したがって、

$\text{CNTREF7-20} = (369 / 160000) * W^2$
となり、W=100ならば、23である。これは、孤立
点検出フィルタ711で100%の精度で孤立点画像を検
出できた場合の値であるため、実際にはこの計算値より
もやや低い値が適正値となる。このリファレンス値は、
コピーの拡大・縮小率によっても変更する必要がある。
拡大側では、単位面積あたりの孤立点図数が少ないた
め、等倍時よりもCNTREF7-20は小さく、縮小側
では逆に大きくしている。

[0045] 孤立点検出フィルタ711が孤立点画像を孤
立点と判断しにくい状態は、孤立点のスクリーン線数があ
らう(孤立点間隔が大き)かつ孤立点面積率が50%付近
のような印刷画像である。具体的には、スクリーン線数
65~85ぐらいの中間感度孤立点印刷ということにな
る。印刷原稿の中間感度とは、孤立点面積率が50%前後
であるため、孤立点検出フィルタ711からみれば、白
と黒の孤立点がほぼ均等に混在している状態になる。し
たがって、その孤立点図数もどちらも(白側も黒側も)
ほぼ同数で、上記のCNTREF7-20の値に達しない
状態が存在する。このため、従来では孤立点印刷内の中間
感度付近で孤立点と判別したり、判別しなかったりし、こ
の影響で画像ノイズを発生させることがあった。この点
を改善するため、白孤立点図数WCNT7-qと黒孤立点図
KCNT7-qの和をとる、コンパレータ747にて、も
う1つの孤立点図数リファレンスデータCNTREF
37-30と比較して、孤立点印刷画像か否かを判断する処理
を追加している。

[0046] いったん孤立点(-AMI="L")か否か
(-AMI="H")を判断した後、-AMI11信号は8
種の遅延ブロックに入力され、所定のラインおよびドッ
トの遅延制御がされ、各孤立点図数-AMI1-qのいずれ
かが"L"すなわち孤立点であったれば、原稿が孤立点印刷である
と判断して、-AMIOUT="L"を次段の文字エッジ
再生部に転送する。この意味するところは、図26に
示すように判断すべき中心画素に即してずらした領域の孤
立点図数のいずれかがある図数レベルに達しているか否
かを判断することにある。したがって、原稿内に孤立点印
刷部が存在しているというその境界付近で孤立点判別精度が落
ちないように工夫している。

[0047] 以上が領域判別部441の処理の内容であ
るが、図14と図15に示すブロック図において、各判
別に必要な信号が互いに同期をとるため、所定のライン
またはドット数の遅延制御をしている。たとえば、孤立点
判別では、ラインメモリによって2ライン、次に孤立点
のカウントによって4ライン、さらに中心画素からの判
別領域をずらすのに4ライン、入力R、G、Bデータに
対して、判別結果出力-AMIOUTが合計10ライン
遅れる。黒文字判別では、ラインメモリによって2ライ
ン、クロージング処理によって2ライン、誤判定防止用
の-CAN信号カウンタ結果と同期をとるために2ライ
ン、そして孤立点結果と同期をとるために4ライン遅ら
すことで、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出
力-PAPAが合計10ライン遅れとしている。このよ
うに各判別結果(-EDG=文字エッジ識別信号、-P
APA=黒文字判別信号、-INEDG=文字/背景境
界識別信号、-AMIOUT=孤立点判別信号、VEDG
7-q=黒エッジ補正信号)は、互いに出力位置の位相ず
れがないように遅延制御されて、次段の文字エッジ再生
部451に転送される。

[0048] 図27と図28は、文字エッジ再生部45
1を示す。文字エッジ再生部451は、色補正後のC、
M、Y、Kデータに対して、領域判別部441で判別した
結果に応じた最適な画像補正処理を行う。C、M、Y、K
ごとに並列処理がされるが、画像補正の内容によって、
C、M、Y信号は同一処理がなされ、K信号は異なる処理
がなされる。領域判別結果は、文字エッジ再生部8
10に入力され、文字エッジ再生部451での補正処理
を切替える選択信号に接続される。この変換内容は、領
域判別結果とともに入力される原稿モード信号MODE
3-0およびモノクロ画像エリヤ信号-MCAREの状
態によって変更される。原稿モード信号は、原稿ガラス
上に積載された原稿を操作パネルよりユーザーが指定す
るもので、文字モード・地図モード・文字写真モード・
印刷写真モード・印刷写真モードなどの他、オプション
にあるフィルムモードや外部接続された機器からの画像
・デジタルフィルムモードや外部接続された機器からの画像
入力モード(プリンタ機能)などがある。ここでは、一
般的な文字写真モードについて説明する。

[0049] まず、文字エッジ再生部451の構成につ
いて説明する。色補正部R、G、BデータからC、M、
Y、Kデータに変換・補正されたデータD17-q(C、M、
Y、K37-30)とR、G、BデータのLOG補正後の最大色
データMAX7-qは、領域判別結果と同期をとるため、
遅延メモリ802、803に入力され、セレクタ804
によって各色毎にD17-qがMAX7-qを選択する。MA
X7-qは黒文字補正データで黒文字判別した領域に対し
て、通常のK画像データに代わって選択される信号であ
る。セレクタ804の出力D17-qは、5ライン*5ド
ットのマトリクスに展開するため、4個の従属接続され
たラインメモリ805~808に入力される。ラインメ
モリからの5ライン分のデータ(D1、Dk、D1、D
m、Dn1-q)は、ラプリアンフィルタ809、5ド
ット*5ラインMINフィルタ810、シャープネス調
整部811に入力される。操作パネルより設定されたシ
ャープネスレベルに応じたシャープネス設定信号SD
2-qの状態に応じて、所定のシャープネス調整画像をセ
レクタ812において選択し、各C、M、Y、Kデータ
毎にDot-qを出力する。

[0050] 5ドット*5ラインMINフィルタ810
では、5*5の2次元上に展開されたデータから最小階
調レベルのデータを各色毎に選択し、Dot-qを出力す
る。これは、黒文字判別時に色成分(C、M、Y)の除
去やコントラスト向上のため、文字エッジの外側データ
の除去に用いる。ラプリアンフィルタ809(詳細は
図29参照)は、5*5のマトリクスを利用したエッジ
強調用の空間フィルタであり、各色毎のフィルタ結果
は、エッジ強調値として最適なデータに変換するため一
旦ラプリアンデータ813に入力され、DEDG
17-10として出力される。セレクタ814において、各

色のラブラシアシアンフィルタから求めたエッジ強調信号D E D G 7-0が領域判別部から求めたエッジ強調信号V E D G 7-0かを選択し、U S M 17-10を出力する。両者の違いは、前者が各色強度成分 (C, M, Y, K) のエッジ補正信号であるのに対して、後者は、R, G, Bデータから2次元成分フィルタによって求めた明度エッジ補正信号である。

[0051] 次に、セレクト815において、エッジ強調をするか否かを選択し、最終的なエッジ補正信号U S M 27-20を出力する。一方、セレクト812の出力データD 07-0は、セレクト816およびスムージングフィルタ (詳細は図30参照) に入力され、スムージングフィルタ結果D P 7-0とともにセレクト816で選択され、D r 7-0が出力される。セレクト817では、5 * 5 M i n フィルタ結果D q 7-0とD r 7-0のいずれかが選択され、エッジ強調処理を行う加算器にD s 7-0として出力される。最後に加算器818によって、各色のエッジ補正データU S M 27-20と直接各色画像データを補正したD s 7-0は加算処理され、D 17-0 (C, M, Y, K 47-40) が出力される。

[0052] したがって、文字エッジ再生部を制御する各選択信号M P X 4~M P X 10は以下のよう制御を行っている。

M P X 0 (黒文字補正データ選択) : 第1セレクト804において、"L"なら、M A X 7-0 (R, G, BデータのL O G 補正後の最大色データ) を選択し、"H"なら、D 17-0 (C, M, Y, K 37-30、色補正後のC, M, Y, K データ) を選択する。

M P X 1 (黒エッジ補正データ選択) : 第2セレクト814において、"L"なら、領域判別部からの黒エッジ補正データV E D G 17-0を選択し、"H"なら、入力されたC, M, Y

-AMIOU T	-PAPA	-EDG	-INEDG	原領域	補点領域
"L"	"H"	-	-	補点領域	補点領域
"L"	"L"	-	"L"	補点内黒文字	補点内黒文字
"H"	"L"	-	"L"	黒文字	黒文字
"H"	"H"	"L"	"L"	色文字	色文字
"H"	"H"	"L"	"H"	文字エッジ外側	文字エッジ外側
"H"	"H"	"H"	"H"	連続線部	連続線部

これより、カラー文字写真モードのKデータに対して ※ ※は、M P X 4~M P X 10は以下のように制御する。

原領域	M P X 0	M P X 1	M P X 2	M P X 3	M P X 4	-L I N O S
補点領域	"H"	"H"	"L"	"L"	"H"	"H"
補点内黒文字	"L"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"
黒文字	"L"	"L"	"H"	"H"	"L"	"L"
文字外側	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"L"
連続線部	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"H"

[0055] また、カラー文字写真モードのC, M, Yデータに対しては、M P X 4~M P X 10は以下のように制御する ★

原領域	M P X 0	M P X 1	M P X 2	M P X 3	M P X 4	-L I N O S
補点領域	"H"	"H"	"L"	"L"	"H"	"H"
補点内黒文字	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"H"
黒文字	"H"	"H"	"L"	"H"	"L"	"L"

黒文字	"H"	"L"	"H"	"H"	"L"
文字外側	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"
連続線部	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"

[0056] この意味するところは、以下のようなことになる。

(1) 網点領域では、各色の入力データをスムージング処理しエッジ強調を禁止する。

(2) 網点内黒文字では、C, M, Y成分について、5 * 5 M i n フィルタによってエッジ成分を除去する。また、K成分について、M A X (D R, D G, D B) の置換をおこなう。

(3) 黒文字では、C, M, Y成分について、5 * 5 M i n フィルタによってエッジ成分除去をおこない、K成分について、明度成分によるエッジ強調とM A X (D R, D G, D B) の置換をおこなう。

(4) 色文字では、C, M, Y成分について、各色のラブラシアシアンフィルタによるエッジ強調をおこない、K成分について、入力データをそのままスルーする。

(5) 文字外側では、5 * 5 M i n フィルタによってエッジ成分を除去する。

(6) 連続線部では、各色入力データをそのままスルーする。

[0057] 次に、領域判別結果から判定した原領域に対して文字エッジ再生部452における補正処理について説明する。まず、網点領域の処理を説明する。網点領域と判断したエリアは、スムージング処理によるモアレ防止を行っている。モアレ発生原因は、大別して3種に分類できる。

- (1) C C D センサでの読み取り時のサンプリング周期 (解像度) と網点周期の干渉。
- (2) ラブラシアシアンフィルタなどのエッジ強調空間フィルタの周波数特性と網点周期の干渉。
- (3) プリント時網点再現時の階調再現周期と網点周期の干渉。

ここで、(1) は、400dpiぐらいのレベルにくると、視覚的にはほとんど目立たない。(2) は、エッジ強調用のフィルタサイズや方向性によって異なるが、網点領域エリアではエッジ強調を禁止することで対応できる。このため、網点領域では、エッジ強調を禁止する処理を行っている。(3) は、前述した階調再現周期を決定するプリンthead制御部でのパルス幅変調周期に依存し、網点エリアでは、後で述べるが2ドットパルス幅変調のためモアレ現象が発生しやすい。このため、前もって網点周波数の高周波成分を減衰するため、図30に示したような主成分3ドットの積分型スムージング処理を行い、階調再現周期との干渉を避けている。

[0058] 次に、網点内黒文字領域の処理を説明する。黒文字が薄い色の網点模様背景に印字された原稿

と黒色の網点印刷原稿の識別は、網点判別時の孤立点検出と文字エッジ検出が重複するため、現状では完全には不可能である。したがって、黒文字判別と網点判別が重複したエリアは、中間的な処理をしている。この領域では、スムージング処理を行わないことで黒文字のぼけを防止し、エッジ強調を行わないことでモアレの防止を行い、黒文字の色にじみ防止のため、黒成分はR, G, BのL O G 補正後の最大色データで置換し、色成分 (C, M, Y) はM i n フィルタによってエッジ成分を減衰している。

[0059] 次に、文字エッジ再生部451における黒文字判別を説明する。黒文字判別処理では、エッジ部において色にじみを補正するため、C, M, Y成分をM i n フィルタ810で減衰・除去している。M i n フィルタ810で除去することで、除去し過ぎによる文字周りの白抜けを防止している。K成分は、R, G, BのL O G 補正結果の最大色に置換し、R, G, Bの最小色から得た明度エッジ補正信号でエッジ強調を行うことで、ジェネレーションに強い鮮明な黒データに補正でき、これによって、コピー上では、あたかも黒一色で再現した鮮明な黒文字に再現される。

[0060] ここで、エッジ強調量として、M i n (R, G, B) データから得た明度エッジ補正信号を使用する理由を述べる。明度エッジは、強度エッジに比べ、領域判別部でも述べたが、まず下地 (白地) に対して敏感に反応し、高強度階調変化に対して画像ノイズになり難い鈍感な特性をしている。また、明度データそのものが、L O G 補正後の強度画像データに比べ、コントラストや線幅が細くなり難い特性をしている。いずれもL O G 補正による影響であり、図31より容易にL O G 補正によるライン取りの影響がわかる。文字のジェネレーションを向上させるには、下地 (白地) に対する文字のコントラストを向上し、やや太り気味のエッジ強調をした方が

良い傾向がある。そこで明度成分のエッジ補正によって強調している。この時、明度成分には、M i n (R, G, B) を使用しているから、さらにライン取り取り時には、太めの画像分布が得られる。

[0061] 次に、K成分をエッジ強調前にM A X (D R, D G, D B) データに置換する理由を述べる。色補正部の畳み込み処理部で、K成分の階調レベルは決定しており、その値は最大レベルでも畳み込みB P 100%となり、M i n (D R, D G, D B) である。したがって、色補正後のKデータは、必ずM A X (D R, D G, D B) > M i n (D R, D G, D B) > Kデータという関係になる。したがって、通常のKデータよりも高強度なM A X

(D、R、D、G、D、B)の方が文字再現時には良いという傾向がある。特に、黒線再現時には、図3-2に示すようにさらに効果が高い。これは、CCDセンサに像を結像するレンズの特性でR、G、Bごとに解像度の違いがあるため、黒線検出取り時には、R、G、Bのバランスが解像度差によってM、I、N(D、R、D、G、D、B)は低いコントラストデータしか得られない。このため、黒線検出が繰り返され、鮮明さに欠ける。通常のKデータでは、極端に解像度が低くエッジ強調によるコントラスト向上には限界がある。したがって、この影響を受けないMAX(D、R、D、G、D、B)にKデータを置換することで、黒線検出の再現性は格段に向上し、線幅に依存しない黒文字再現が実現する。図3-3は、黒文字判別による色にしみ補正の処理を示す。

【0062】次に、色文字領域の処理を説明する。非網点領域かつ非黒文字領域かつ文字内エッジ領域は、色文字領域ということで、C、M、Yの色成分に対してエッジ強調処理を行う。この時、エッジ強調用のエッジ補正データは、エッジ強調によるエッジ部の色変化が出ないように、各色のラブラシアンフィルタ結果によって行われる。K成分では入力データをそのままスルーする。

【0063】まず、文字エッジ外部領域の処理を説明する。文字エッジ内部の文字/背景識別が背景領域(外側エッジ部)では、文字内側のエッジ強調処理とともに文字再現のコントラストを向上させるためのアンシャープマスキング効果(エッジ部での階調変化を大きくする。)を再現するため、前記した5ライン*5ドットのM、I、Nフィルタ処理を行う。各色のM、I、Nフィルタ結果による型後処理によって、エッジ周辺部では周辺画素内の最も階調レベルを選択するため、エッジ周辺部での極端な濃度低下となることがない。したがって、通常、ラブラシアンフィルタによるエッジ強調処理のため、文字周辺部の白抜け現象を防止できる。次に、連続階調領域の処理を説明する。前記した5種の原画領域のいずれにも該当しない画素は連続階調領域として判断し、特別な補正処理をせずに各色の入力データをスルーする。

【0064】次に、階調再現固有番号-L、I、M、O、Sの処理を説明する。階調再現固有番号は、後段でのプリントイメージング制御部内の階調再現処理およびプリントヘッド制御部での階調再現周期を自動的に切り替える目的で、C、M、Y、Kの画素データとともに転送される。この信号は、非網点領域(-AM、I、O、U="H")かつ文字エッジ領域(-ED、G="L")かつ文字内側エッジ領域(-IN、ED、G="L")のとき、Lとなり、解像度を優先した文字がたつきがない階調再現処理を指示する。プリントイメージング制御部での階調再現処理では、通常多値誤差検出と呼ばれる図3-5の階調再現処理は、通常多値誤差検出と呼ばれる図3-5の階調再現処理を行うが、-L、I、M、O、S="L"に相当する文字エッジ部では、単純量子化処理を行い、エッジのたつきを防止している。また、プリントヘッド制御部では、通常45°方向のスクリー

し、もし $238 \geq \text{Din}-18 \geq 202$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din}-18) - 220 + 18$ とし、もし $201 \geq \text{Din}-18 \geq 162$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din}-18) - 183 + 18$ とし、もし $164 \geq \text{Din}-18 \geq 128$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din}-18) - 146 + 18$ とし、もし $127 \geq \text{Din}-18 \geq 91$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din}-18) - 109 + 18$ とし、もし $90 \geq \text{Din}-18 \geq 54$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din}-18) - 72 + 18$ とし、もし $53 \geq \text{Din}-18 \geq 17$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din}-18) - 35 + 18$ とし、もし $16 \geq \text{Din}-18$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din}-18) + 18$ とする。計算した値ED7-50を同様にして3ビットコード化処理部907で3ビットコード化処理を行う。8階調レベルのデータにコード化する。セレクタ908で、階調再現固有番号により、誤差検出処理した画像データED72-70と単純に入力画像データを8階調化した画像データED62-60のいずれかを選択する。

【0069】転送された階調再現固有番号-L、I、M、O、Sは、画像データに同期して、"L"ならば文字エッジ部を示し、"H"ならば連続階調部(非エッジ部)を示している。すなわち、文字エッジ部は、単純に8階調の3ビットデータにコード化され、非エッジ部は8値の誤差検出処理を行った3ビットデータでコード化される。これによって、文字エッジ部において誤差検出特性がなくなつてやテクスチャがでないようになる一方、連続階調部では多値誤差検出による滑らかな階調再現が実現される。こうして階調再現処理された3ビットのC、M、Y、K階調データは階調再現固有番号(各色のb113のデータ)とともに次の階調補正部に転送される。

【0070】次に、誤差検出処理の製造フィードバック経路について説明する。フィードバック経路ED47-40と入力画像データED17-10の加算値ED27-20は、次の画素に加算すべき誤差データを求めるため、誤差検出テーブル906に入力される。誤差検出テーブル906では、まずオフセット階調量(=18)を減算し、次に3ビットコード化処理部でのしきい値レベル(=1、7、53、90、127、164、201、238)と一致した階調範囲での階調誤差を求める。最後に誤差検出テーブル906での階調の重み付け和分処理を高速で行うことができるように、最大マイナスイメージ分だけオフセット値(=18)を加算する。これらの一連の処理をルックアップテーブルによるテーブル索引によって演算し、階調データED37-30を出力する。テーブル内容は、プリントイメージング制御部のCPUによって演算し、階調データED37-30を出力する。階調データED37-30は、3ビットコード化処理のしきい値レベルや後述する階調レベルコード部の階調レベルに関連して容易に変換できる。このため、たとえば本実施形態では0~255の階調範囲を7等分した誤差検出処理を行っているが、ハイライト側の階調を優先させたければ、3ビットコード化処理内のしきい値レベルを

0側に間隔をつめた値を設定し、それに応じて階調レベルコード部での階調レベルと階差検出テーブル内での階調誤差をプリントイメージング制御部のCPUで設定してダウンロードすれば実現できるため、非常にフレキシブルな階調再現を行うことができる。また、この手法によって、テーブル内での一種の処理が階調に演算でき

る。【0071】出力された階調データED37-30は、ラインメモリ909、910を用いて、誤差検出マトリクス911によって注目画素付近の階差重み付け和分処理をし、次の画像データのフィードバック階調データED47-40を出力する。階差検出テーブル906の出力段階で、階調データにマイナスイメージ最大階差量(=18)をキャンセルして0にするようにオフセット演算されているため、誤差検出マトリクス内でのマイナスイメージ演算が必要がなくなり(単純な加算回路だけで構成でき)、回路動作が速く回路も小さくて済む。誤差フィードバック系の高速化が必要なのは、入力されたC、M、Y、B、Kの画像データの転送速度が遅い場合、誤差検出処理をした画像の誤差演算を次の画素データが来る前に求めておく必要があるためである。

【0072】プリントイメージング制御部の階調位置制御部510の機能は以下の2つである。

(1) 走査方向の感光体の位置により発生する時間遅延量分だけメモリに画像を蓄え、遅延させて出力する。

(2) 主走査位置制御部では主走査のプリントヘッドの取り付け階差量を補正するための主走査方向階調開始位置制御と、プリントヘッドの構成により発生するC、M、Yデータの映像像を補正する処理を行う。

図3-5と図3-6は、副走査側の階調位置制御部510を示す。C、M、Y、Kの4色について同様の回路が備えられている。まず、データセレクタ511では、階調再現部500から送られてくるデータC、M、Y、K23-20とフレームメモリ部520から送られてくるデータC、M、Y、K33-30のいずれかを選択する。どちらの信号を選択するかは基準位置信号生成部550により設定されるFSEL信号により決定する。8ドットノ/P変換部512では、データセレクタ511により選択された4ビット画像データ主走査8ドット分を1ビットのシリアルデータとして入力し、32ビット幅のパラレルデータに変換する。これによって、次のDRAM制御部は8ドットを1周期として、メモリのリード・ライク動作を行う。

【0073】副走査遅延制御DRAMモジュール513(詳細は図3-8参照)では、副走査方向に対するC、M、Y、Kデータ毎の遅延制御を行う。メモリ制御は、DRAMコントロールラ514から出力されるアドレスADR9-0、RAS、-CAS、WE、-OEによって行われ、ライトアドレスカウンタとリードアドレスカウン

れる。

【0083】図46に示す画像歪み補正係数データ生成部548では、主走査アドレスカウンタ5481と2種の補正用ラインメモリ5482、5483を用いて、主走査方向の画像歪みを補正するための補正データを生成する。補正の対象となる主走査方向と副走査方向の画像歪み補正値は、主走査位置(アドレス)ごとにデータが逐次的に変化する。したがって、プリントイメージング制御部CPUがレジスタ30から出力されたK画像に対するC、M、Y画像のずれ量を基に1ラインの連続的な補正分布データに展開して、各主走査画像毎の補正値を作成する。

【0084】ここで、K画像はC、M、Y画像に対して、基調画像データになっていることは前に述べたが、転写ベルト304上の画像すなわちペーパー上の適切な位置の描画形成のため、Kデータは前述した描画位置制御部510において、遅延メモリで副走査位置が、主走査位置位置制御部で主走査位置が決定される。しかし、レジスタ30から出力された3個は、転写ベルト304上に適切な位置(主走査方向)にマシンばらつきなく配置されるわけではない。したがって、補正係数を展開する2組のラインメモリ(主走査画像歪み補正RAM5482と副走査画像歪み補正RAM5483)上のアドレスとセンサ検出位置の相対関係は、一定していない。このため、Kレジスタ画像から得られるセンサ位置によって、補正データの分布を必ずしも必要があり、プリントイメージング制御部CPUはセンサ検出位置によって歪み補正量のデータのメモリ展開を変えている。また、主走査アドレスカウンタ3581の読み出し開始位置は、プリントイメージング制御部CPUからセットされる。ADDRESS12-j(C、M、Y共通)によって変更される。このカウンタは、VCLKによってカウントし、-TGCの信号によってADDRESS12-jにロードされる。この値の可変は、以下の理由によって制御される。

【0085】プリントイメージング制御部からプリントヘッド制御部にデータを転送する際、画像読取装置200側の画像は、主走査側に対して原稿ガラス端部を基準として原稿が横載されるため、常に片側基準である。しかし、画像形成装置300の側ではポリゴンモータの中心位置(転写ベルト中央)が基準で用紙が給紙される中央位置である。このため、図48に示すように、プリントイメージング制御部とプリントヘッド制御部とのインターフェイス部はインターフェイスFIFOメモリからなり、プリントイメージング制御部からの画像出力を、片側基準画像を中央基準画像に変換してプリントヘッド制御部に転送している。図49は、このタイミングチャートである。フェーズ時のアドレスライトリセット-WRESとして、画像読取装置の主走査基準信号-TGCを、インターフェイス時の有効領域信号-HDを、ライトイネーブル(-WE)として、インターフェイスFIFOメモリの歪

き込み制御を行う。-SOSは、ポリゴン回転に伴う1ライン毎のLD走査開始信号であり、アドレスラトリセット-WRES、-H1Aは主走査側画像エリア信号であり、リードイネーブル信号-REとしてインターフェイスFIFOメモリの読み出し制御を行う。-TGCと-SOSは、どちらも主走査基準信号であるから同期は同じ信号であり、CCDセンサの読み取り基準は-TGCであり、レーザ走査のき込み基準は-SOSである。-HD信号は、-TGC信号を基準に片側方向から画像読み取りエリアに応じて可変されるのに対して、-H1A信号は、-SOS信号の中心位置を基準に給紙される用紙の主走査幅に応じて可変される。

【0086】画像歪み補正データを展開するメモリのアドレスは-TGC基準に生成されており、そのデータ生成にあたっては、後述するが転写ベルト304上のレジスタパターン検出によって導かれるため、給紙される用紙サイズによって、補正データの展開位置を可変する必要がある。しかし、用紙サイズ決定後に補正メモリ内の歪み補正データの展開を行うため、時間的に無駄が大きい。したがって、主走査アドレス生成部のロード値を給紙された用紙に応じて可変された-H1A、-SOS信号からの開始位置に応じて可変して、歪み補正係数の主走査位置を合わせている。

【0087】Kデータは画像歪み補正の後に、プリントヘッド制御部とのインターフェイスにおいて、FIFOメモリへの書き込み前に照へたデータ(1FF(h))を選択される。これは、画像読取装置側の画像処理部内の紙読取装置415が原稿ガラスに横載された原稿が紙であるか否かを検出している。この時、紙格が検出された場合正常なコピーができないように、画像全体を黒データで塗りつぶす。従来の4回スキャンによる面取方式のフルカラー複写機では、画像形成前のC、M、Y画像形成スキャン時に紙格を認識し、K画像形成時に黒を塗りつぶしを行えばよかったが、本システムのように1スキャン4色同時カラーコピーでは、スキャンしながら黒を塗りつぶす必要があり、紙格を認識する必要がある。しかし、紙格認識にはある程度の原稿領域を切り取り出し、ある基準パターンとのマッチングによって判断する構成が必要であるため、スキャン時の画像読み取り位置に対して多少の判断時間が必要になり、画像形成時点では間に合わない場合が生じる。(ペーパー上の紙格の画像形成してから、紙格認識部415が紙格を判断する。)このため、塗りつぶし制御は、副走査位置制御部で行うようにして、これだと、少なくとも感光体間隔に相当する分だけは、K画像の遅延制御をおこなっており、紙格認識の判断がスキャン開始からK画像の感光体への画像形成の間に完了しさえすれば、正常コピー動作を禁止できる。こうして、主走査方向の画像歪み補正をしたC、M、Y、K画像C、M、Y、K78-70は、プリントイメージング制御部とプリントヘッド制御部のイン

ターフェイス部(図48)に転送されて、描画位置をペーパー基準にシフトし、図10に示すプリントヘッド制御部に転送される。各色感光体上に光変調されて露光され、画像形成される。

【0088】次にレジスタ検出センサからのずれ量のフィードバックについて説明する。図50はレジスタ検出したパターンを示す。レジスタ検出パターンは、テストデータ生成部530によって生成され、制御部500で画像データとして選択される。C、M、Y、Kのレジスタパターンは、主走査方向に3個のZ文字状のデータを生成している。プリントイメージング制御部では、以下の条件で描画制御が行われる。

(1) 副走査位置制御部の各色の主走査遅延値C、M、Y、K_VSA11-0は、C、M、Y、Kデータとも同一順値にしておく。

(2) 主走査位置制御部の各色の主走査描画開始位置C、M、Y、K_HSA12-0は、K画像が転写ベルト上の適切な描画位置に描画されるように設定された制御値をC、M、Y、Bとも設定する。

(3) (2)でのC、Mは画像処理を行う。

(4) 主走査遅延と画像歪み補正値は0(補正係数メモリのデータKD7-10、KD7-20はすべて0)に*

$$Y_VSA11-0=Q1-(Vyk1+Vyk2+Vyk3)/3-12$$

$$M_VSA11-0=Q1-(Vmk1+Vmk2+Vmk3)/3-12$$

$$C_VSA11-0=Q1-(Vck1+Vck2+Vck3)/3-12$$

【0090】次に副走査歪み補正メモリ内は、各センサ各色のK画像に対するずれ量から図51に示す主走査方向の2次近似曲線に展開する。歪み補正部では、qライ

ン分のずれ補正値は、補間データKD7-10によって、 $8*q$ である。このとき、主走査アドレスに対するレジスタ検出センサの位置をHk1-3の値によってアドレス上補正して補正データを展開する。また、プリントイメージング制御部CPUはメモリに展開する主走査

$$Y_HSA11-0=Q2-16-(Hyk1+Hyk2+Hyk3)/3$$

$$M_HSA11-0=Q2-16-(Hmk1+Hmk2+Hmk3)/3$$

$$C_HSA11-0=Q2-16-(Hck1+Hck2+Hck3)/3$$

次に、主走査歪み補正メモリは、各センサ各色のK画像に対するずれ量から図52に示す主走査方向の2次近似曲線に展開する。このとき、主走査アドレスに対するレジスタ検出センサの位置をHk1-3によって補正する。歪み補正部では、qドット分のずれ補正値は、補間データKD7-20によって、 $8*q$ である。このとき、主走査アドレスに対するレジスタ検出センサの位置をHk1-3の値によってアドレス上補正して補正データを展開する。また、プリントイメージング制御部CPUはメモリに展開する主走査位置の補正データでも、0(KD7-10=0)以下、あるいは32(KD7-20=255)以上の値になった場合、その上下限値で補正データをクリップする。

【0092】図53と図54は、フレームメモリ部52

*するようにしておく。

レジスタ検出センサからプリントイメージング制御部のCPUに転送される色ずれデータは、センサ毎に主走査のKに対する色ずれ量(Vck1-3、Hck1-3、Vmk1-3、Hmk1-3、Vyk1-3、Hyk1-3)とK画像から算出した各センサ位置ずれ量(Tk1-3)である。これによって、Kに対するC、M、Yの色ずれ量(Vck1-3、Vmk1-3、Vyk1-3)はほぼ各色の感光体間隔値と一致している。

【0089】各色のZパターンが最初にセンサ上に通過する時間差によって、副走査ずれ量Vrk、Vmk、Vykは算出される。Z文字状のパターンは、斜め方向が45度になっているため、傾斜と斜め線の通過時間がわかれば、縦方向(主走査方向)の位置ずれは算出できる。各色のKに対する主走査方向色ずれ量Hck1-3、Hmk1-3、Hvk1-3は、Kの位置ずれ量Hk1-3と各色の位置ずれ量Hc1-3、Hm1-3、Hy1-3との差によって求められる。また、Zパターンの印字アドレスの所定値β1-3とKの主走査色ずれ量Hk1-3によって、各センサの取り付け位置α1-3が算出できる。副走査方向の補正において、副走査位置制御部C、M、Y、K毎の遅延制御値VSA12-0は、以下のように決定される。K_VSA11-0=Q1とすると、

$$Y_VSA11-0=Q1-(Vyk1+Vyk2+Vyk3)/3-12$$

$$M_VSA11-0=Q1-(Vmk1+Vmk2+Vmk3)/3-12$$

$$C_VSA11-0=Q1-(Vck1+Vck2+Vck3)/3-12$$

※歪み補正の補正データでも、0(KD7-10=0)以下あるいは24(KD7-10=19)以上の値になった場合、その上下限値で補正データをクリップする。

【0091】主走査方向の補正では、主走査位置制御部C、M、Y、Kごとの描画開始位置アドレスHSA12-0は、以下のように決定される。K_HSA11-0=Q2とすると、

$$Y_HSA11-0=Q2-16-(Hyk1+Hyk2+Hyk3)/3$$

$$M_HSA11-0=Q2-16-(Hmk1+Hmk2+Hmk3)/3$$

$$C_HSA11-0=Q2-16-(Hck1+Hck2+Hck3)/3$$

0を示す。本システムの間隔動作(A4版の時)は、転写ベルト上および用紙反転経路上に5枚の描画を行う。したがって、マル片面動作は、5枚に表面コピーと裏面コピーを繰り返すことになる。このため、表面コピーに対応する原稿面C、M、Y、Kデータを画像読取装置がいったんフレームメモリ上に蓄積する必要がある。なお、裏面コピー側の原稿面は、画像読取装置の繰り返し読み取り(通常コピーと同じ)によって行う。このメモリおよびその制御部がフレームメモリ部520の役割である。アドレスをVCLK(画像同期クロック)で、DRAMの-TGC信号(主走査同期信号)でクリアし、DRAM制御に必要な-RAS、-CAS、-WE信号を生成する。副走査側は、TGC信号でカウンタし、-VDS信号

(副走査有効領域信号)でクリップする。これとともに各色のデータライト許可エリア信号-C、M、Y、K、WEとデータライト許可エリア信号-C、M、Y、K、REとを入力し、DRAMモジュール4402へのWE信号と-CAS信号を許可・禁止制御することによって、各色毎に独立してライト/リード動作を領域毎に可能にしている。具体的には、-C、M、Y、K、WE信号のいずれかがアクティブ("L")なエリアでは、WE信号は所定のタイミングでアクティブになる。このとき、各色の-C、M、Y、K、WE信号のアクティブなエリアでは、-C、M、Y、K、CAS信号を独立して出力が許可され、色データ毎のDRAMモジュールの任意の領域へ書き込みを制御する。また、-C、M、Y、K、RE信号のいずれかがアクティブなエリアでは、WE信号を許可とし、各色の-C、M、Y、K、CAS信号を許可することによって、所定のエリアでの各色データのDRAMモジュールからの読み出しを行うことができる。-RAS信号については、所定のタイミングで常に出しており、メモリのリフレッシュ動作は保証されている。複数のDRAMより構成されたDRAMモジュールは、A3原稿1面のCMYK各色のデータを格納する領域を持つ。DRAMコントローラ4401からのWE、-CA S、-RASに応じてライト/リードが行われる。

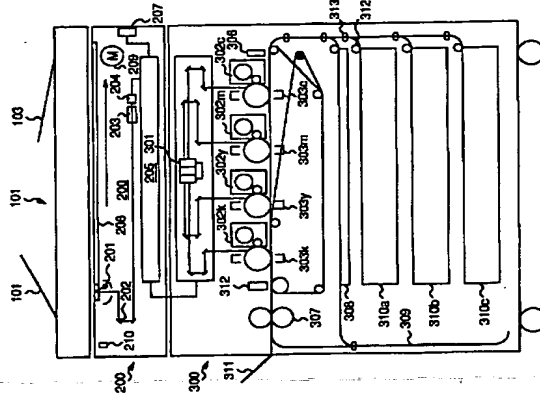
【0093】入出力の画像データは、描画位置制御部の副走査側と同様に、入力側は主走査8ドットを1バックS/P変換して、32ビット幅のパラレルデータをライトし、出力側は逆にP/S変換して、4ビットのシリアルデータでライト動作する。入力側では、-WHDWR信号がアクティブ("L")であるとき、メモリを初期化するためのデータ(4h)をフレームメモリ部へ入力データとして、ライト制御に従いメモリ内のイレース処理を行う。-WHDWR信号が非アクティブ("H")であるとき、隣画再現部500からのデータC、M、Y、K23-20をフレームメモリ部へ入力データとしてライト制御を行い、メモリ内へ各色データの書き込みを行う。出力側では、-C、M、Y、K、CLR信号が"H"である時、所定の値(4h)をフレームメモリからの出力データとして次段(描画位置制御部)への転送データC、M、Y、K33-30とする。これは、主・副走査側の有効領域でないエリア(-HD="H"または-VD="H")の1ノード制御や各色のデータライト許可エリア信号(-C、M、Y、K、RE)が非アクティブの領域メモリ制御を利用して、外部装置から転送されるC、M、Y、Kの画順データを描画位置制御部の動作に対しては、画順入力データで転送されるC、M、Y、Kの画像データを各色毎の所定色フレームメモリに順次書き込みを行い、4色同時に読み出し、フルカラープリントを行う。

【0094】

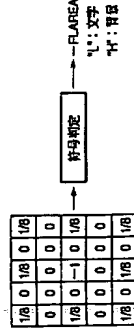
(図37) 副走査側描画位置制御部の残りの部分ブロック図。

ック図。
【図38】 副走査側描画位置制御部の図。
【図39】 主走査側描画位置補正部のブロック図。
【図40】 画像歪み補正部の1部のブロック図。
【図41】 画像歪み補正部の残りの部分のブロック図。
【図42】 副走査側画像歪み補正の1部のブロック図。
【図43】 副走査側画像歪み補正の残りの部分のブロック図。
【図44】 階調レベルデコード部のブロック図。
【図45】 主走査側画像歪み補正部の1部のブロック図。
【図46】 主走査側画像歪み補正部の残りの部分のブロック図。
【図47】 画像歪み係数データ生成部のブロック図。

【図11】

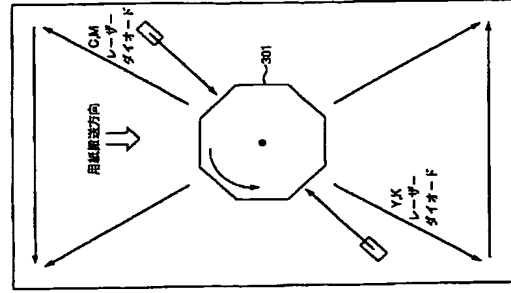


【図18】



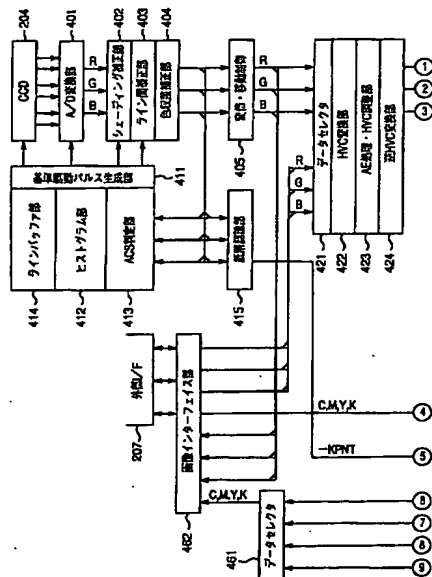
【図48】 プリントイメージ制御部とプリントヘッド制御部との間のインターフェイスの図。
【図49】 プリントイメージ制御部からプリントヘッド制御部へのデータ転送のタイミングチャート。
【図50】 レジスト出力パターン図。
【図51】 副走査歪み補正の図。
【図52】 主走査歪み補正の図。
【図53】 フレームメモリの1部のブロック図。
【図54】 フレームメモリの残りの部分のブロック図。

【図2】



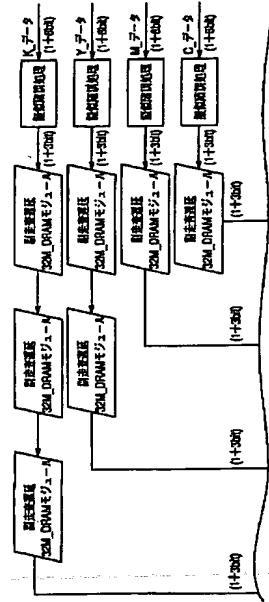
(21)

【図 3】

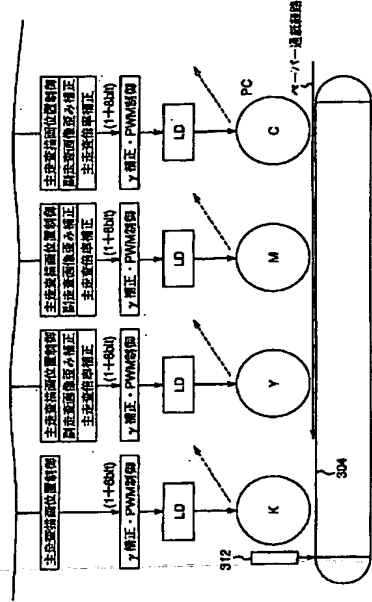


(22)

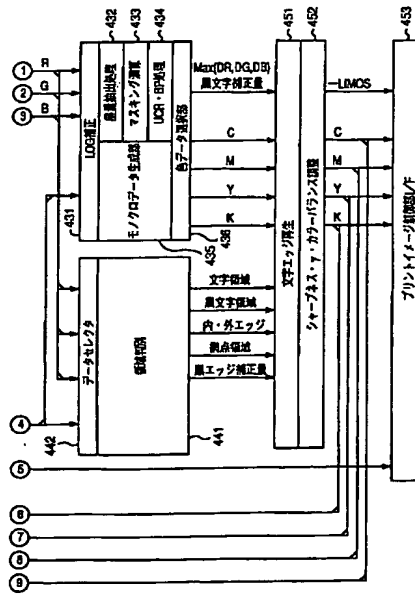
【図 5】



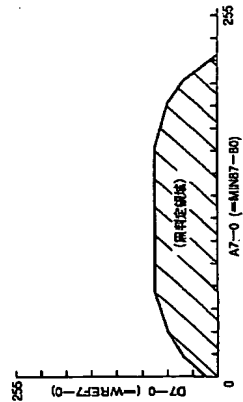
【図 6】



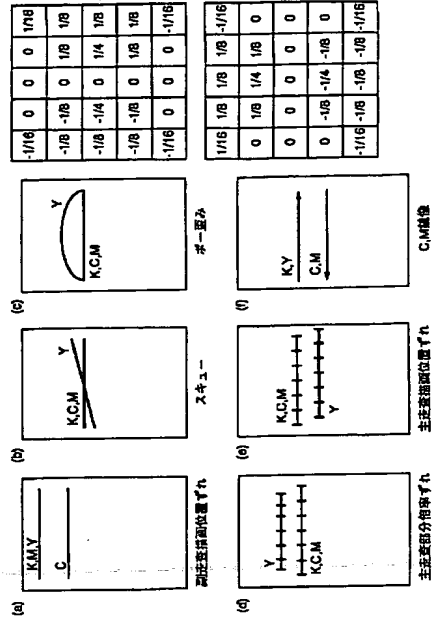
【図 4】



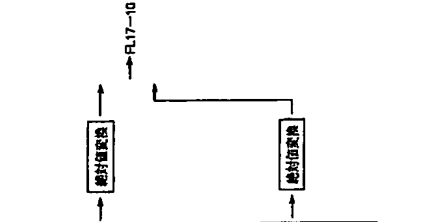
【図 22】



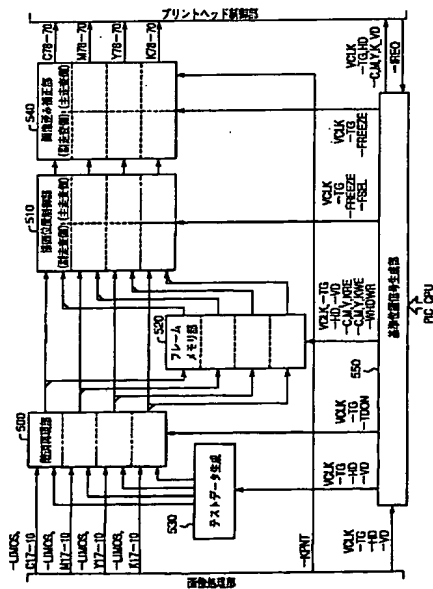
【図 7】



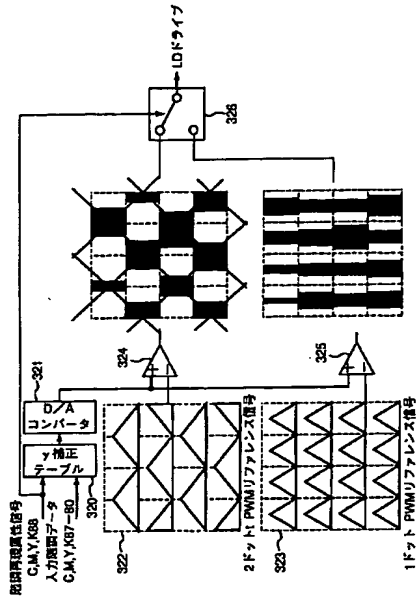
【図 16】



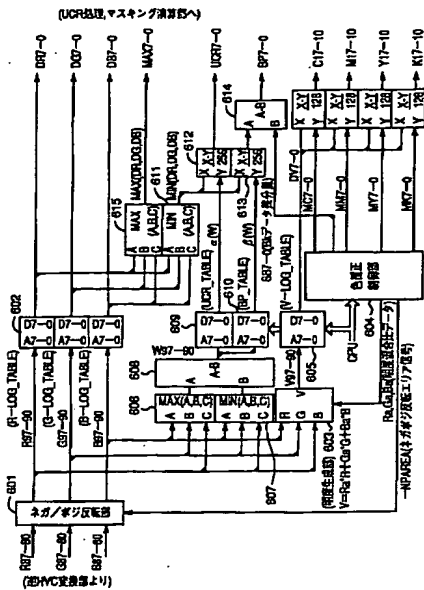
【図 8】



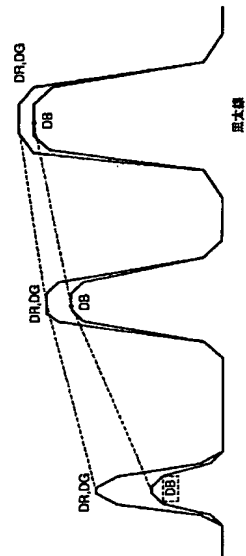
【図 10】



【図 11】



【図 32】



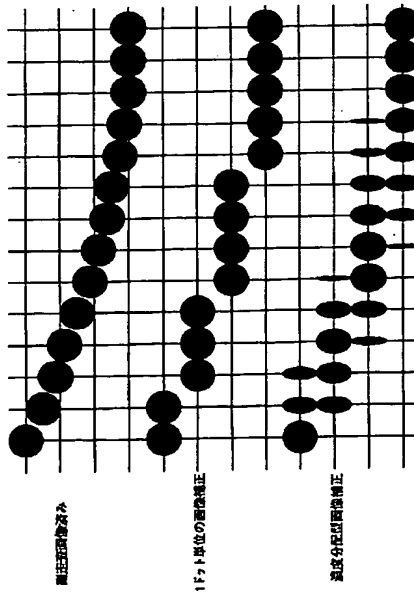
【図 29】

-1/4	0	0	0	-1/4
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
-1/4	0	0	0	-1/4

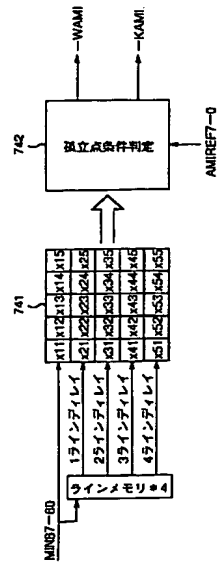
【図 30】

1/4	1/2	1/4
-----	-----	-----

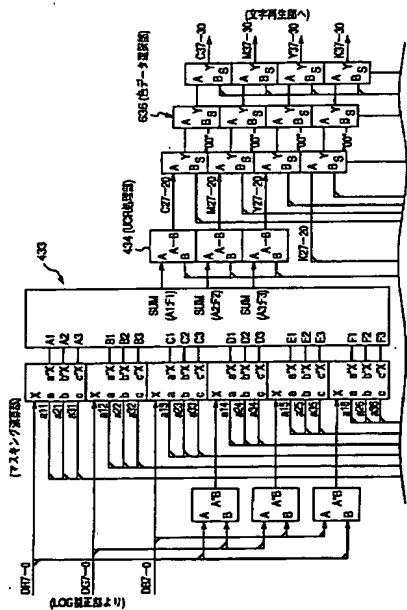
【図 9】



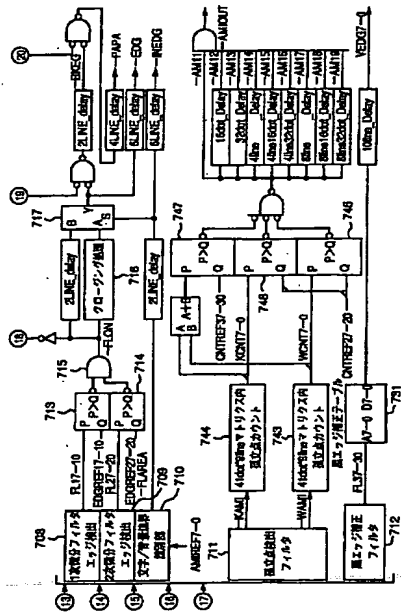
【図 25】



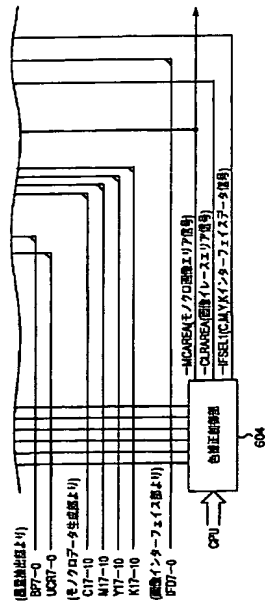
【图 12】



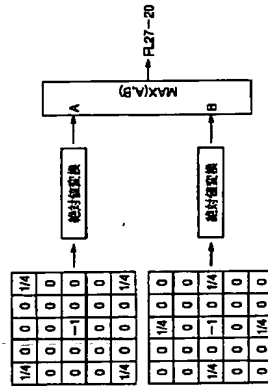
【图15】



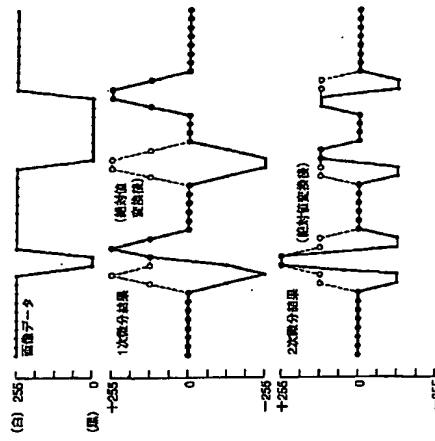
【圖 13】



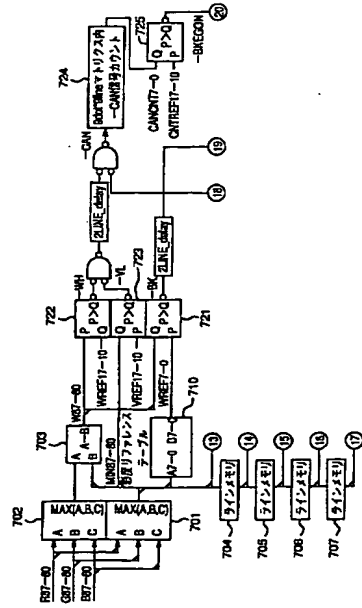
【図17】



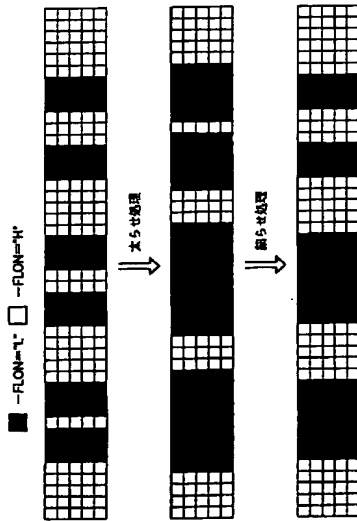
【图19】



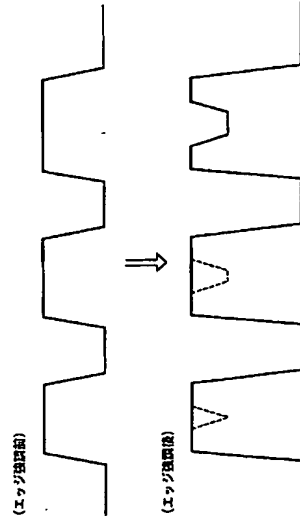
【图14】



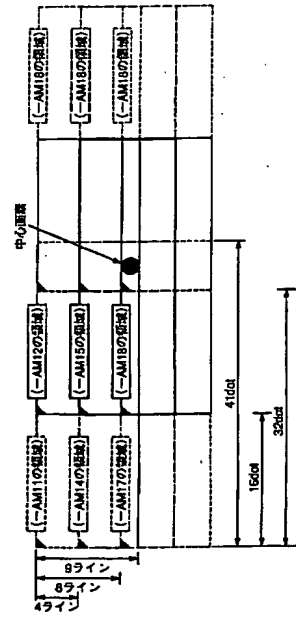
【図20】



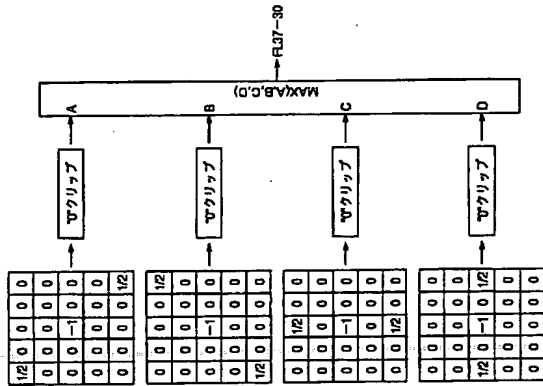
【図21】



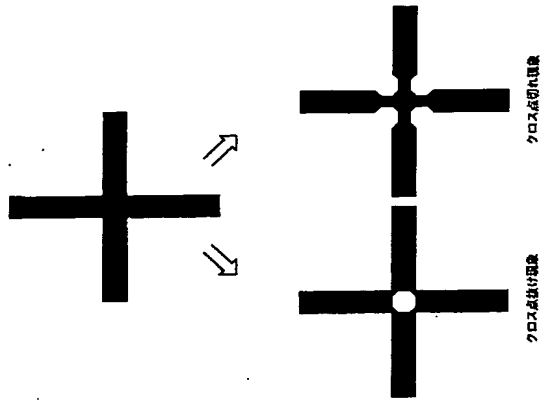
【図26】



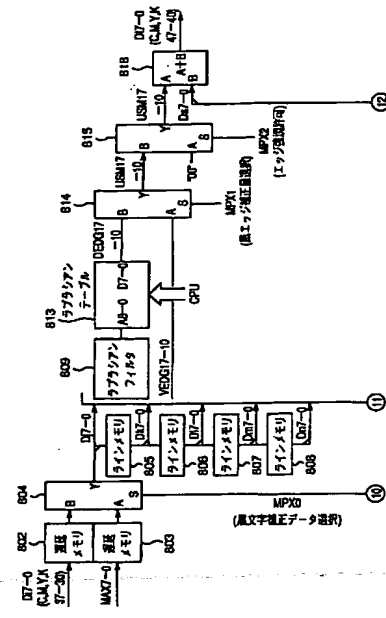
【図23】



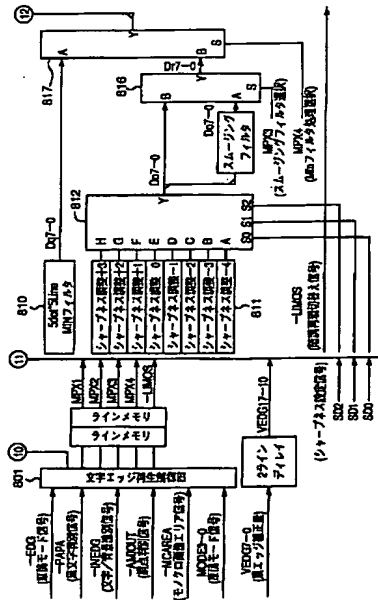
【図24】



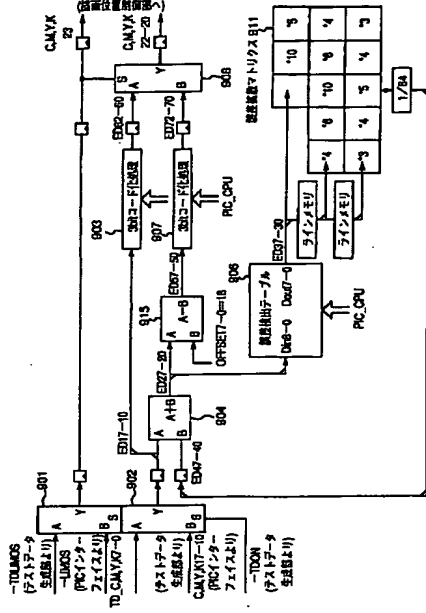
【図27】



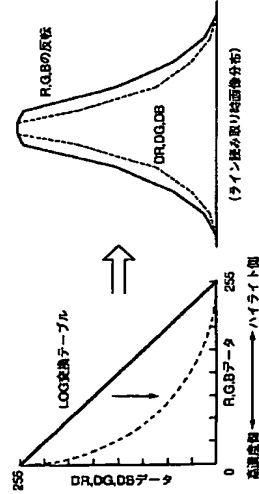
【図28】



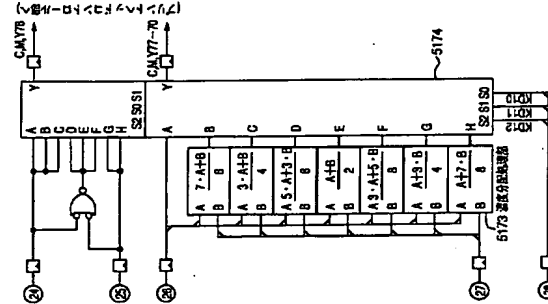
【図34】



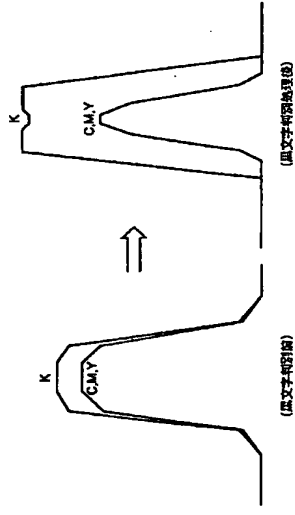
【図31】



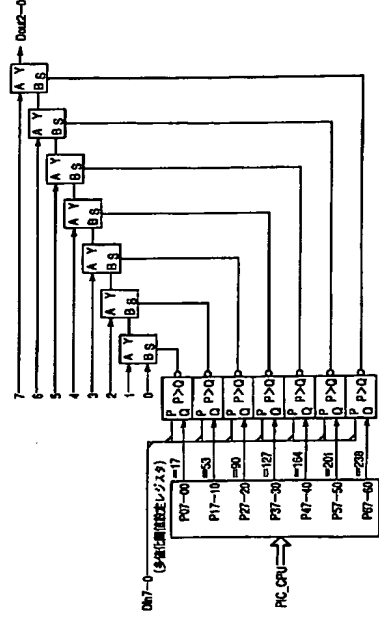
【図46】



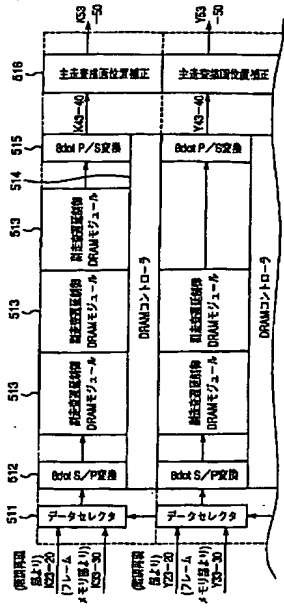
【図33】



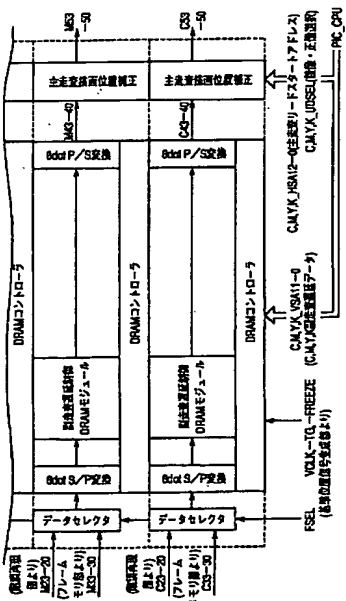
【図35】



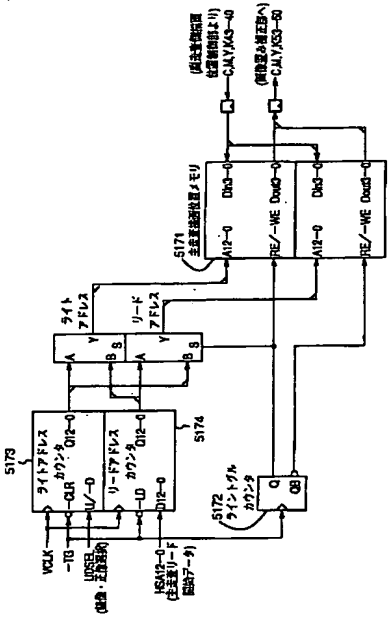
【図36】



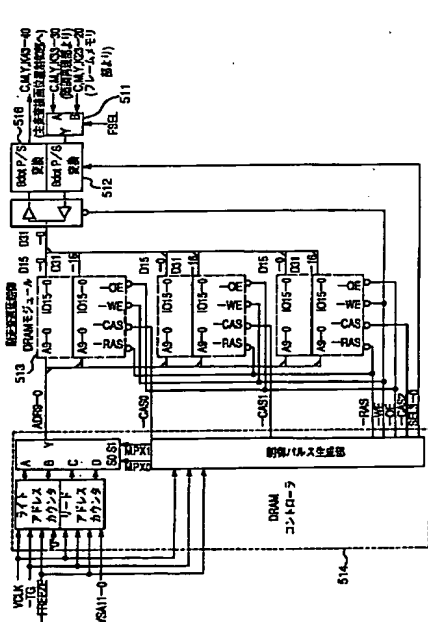
【図 3 7】



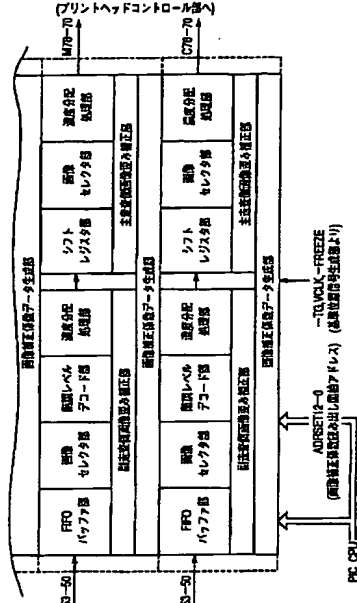
【図 3 9】



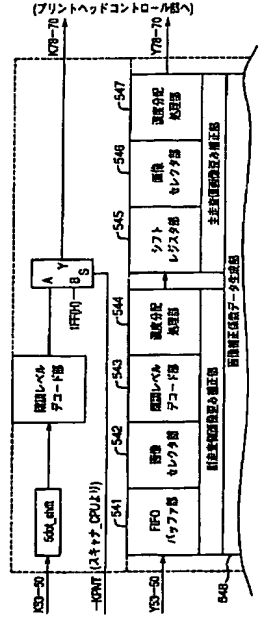
【図 3 8】



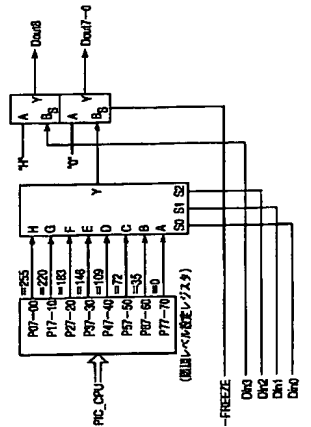
【図 4 1】



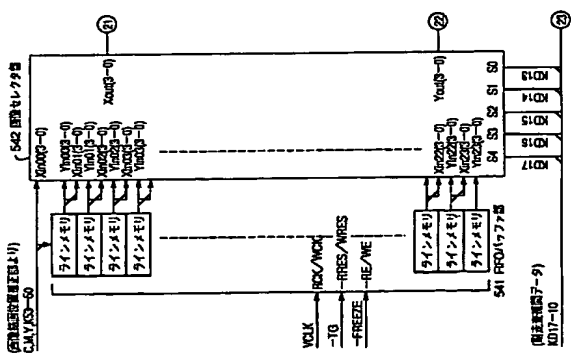
【図 4 0】



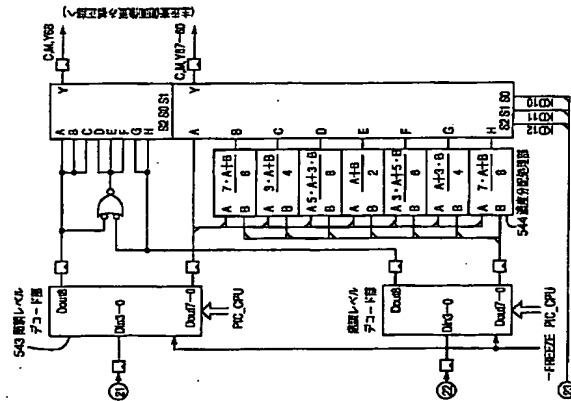
【図 4 4】



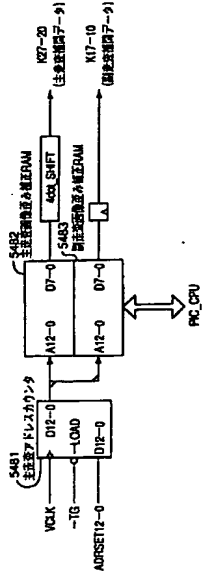
[図 4 2]



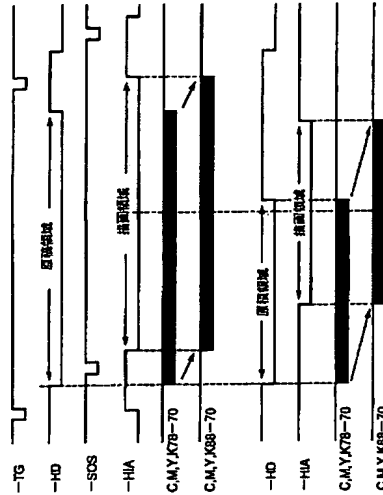
[図 4 3]



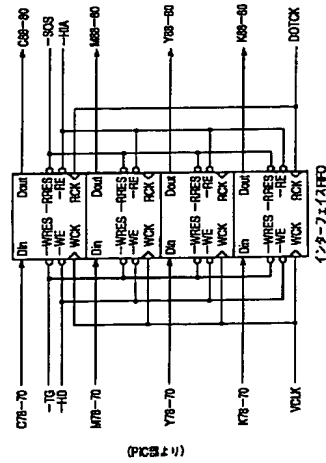
[図 4 7]



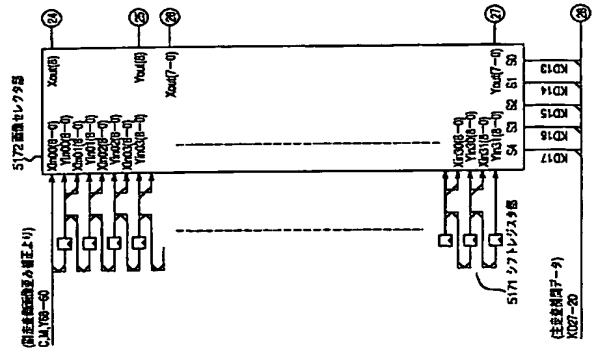
[図 4 9]



[図 4 8]



[図 4 5]



[図 5 0]

